

3. Шварева И.С., Садовникова Л.К., Савенко В.С. Особенности формирования техногенных полиэлементных геохимических аномалий в депонирующих средах в зоне воздействия промышленных предприятий машиностроительной отрасли // Химия и химическая технология. – Иваново, 2006. – №7. – С. 31-35.

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЕВОГО АЭРОЗОЛЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА Г. КРАСНОЯРСКА

С.А. Поликанова

Научный руководитель доцент А.В. Таловская, доцент Н.А. Осипова
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Загрязнение снегового покрова – один из показателей качества атмосферного воздуха. Снеговой покров является одним из наиболее информативных объектов для выявления техногенного загрязнения, что обусловлено способностью накапливать и сохранять поллютанты, которые поступают из нижних слоев атмосферы на подстилающую поверхность [8]. В г. Красноярске основными источниками загрязнения служат выбросы автотранспорта и стационарные источники, среди которых значительный вклад вносит ОАО «Красноярский алюминиевый завод» - 45% [11].

В 2013 г. автором был осуществлен отбор проб снегового покрова в окрестностях алюминиевого завода г. Красноярска. Все работы по отбору и подготовке проб снега выполнялись с учетом методических рекомендаций [6] и руководства по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89). Всего было отобрано 3 пробы согласно главенствующему направлению ветра на расстоянии 1, 2 и 3 км от границы предприятия. Объектом исследования являлся твердый осадок снега, представляющий собой частицы пылевого аэрозоля, аккумулярованных в снеговом покрове.

Инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИНАА) на 28 химических элементов проводился в аккредитованной ядерно-геохимической лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» (аналитики А.Ф. Судыко, Л.В. Богутская). По результатам проводился расчет общей нагрузки, создаваемой поступлением каждого из химических элементов в окружающую среду: $P_{\text{общ}} = C \times P_n$, где $P_{\text{общ}}$ – общая нагрузка, мг/(км² * сут), C – содержания элемента в твердом осадке снега (мг/кг), где P_n – величина пылевой нагрузки, кг/км²*сут [2].

Также рассчитывался коэффициент аэрозольной аккумуляции K_a [5]: $K_a = A/K$, где A – содержание элемента в твердом осадке снега; K – кларк этого же элемента в гранитном слое континентальной земной коры [1].

В статье представлены данные по концентрациям Na, Ca, Fe, Sr и Ba в связи с тем, что, согласно литературному обзору [3, 4, 9, 11, 12], эти элементы могут поступать с выбросами алюминиевых заводов.

Содержание элементов в пробах твердого осадка снега показано в таблице. Анализ данных показал, что наиболее высокие значения содержаний элементов характерны для Na на расстоянии 3 км от границ предприятия, для Ca, Fe, Sr, Ba наблюдается определенная закономерность по мере удаления от завода: наиболее высокие значения содержаний данных элементов в пробах характерны на расстоянии 2 км, а наиболее низкие – 3 км от алюминиевого завода. Максимальная

величина общей нагрузки характерна для Na, Ca, Fe, Sr, Ba, и наблюдается для Na на расстоянии 1 км, для Ca, Fe, Sr, Ba – на расстоянии 2 км от границ завода (табл. 1).

Коэффициенты аэрозольной аккумуляции для Na, Ca, Fe, и Ba менее 1, для Sr изменяются от 2 до 4, что свидетельствует о обогащенности пылевого аэрозоля этим элементом. Среднее содержание элементов в пробах не превышает среднее содержание в пробах с территории г. Красноярск согласно [10].

Таблица 1

Содержание химических элементов в пробах твердого осадка снега и общая нагрузка элементов в окрестностях алюминиевого завода г. Красноярск, 2013г.

Расстояние от границ завода до точки отбора	Na	Ca	Fe	Sr	Ba
1 км	$\frac{0,39}{3206}$	$\frac{1,46}{11922}$	$\frac{1,16}{9485}$	$\frac{613}{501118}$	$\frac{286}{233484}$
2 км	$\frac{0,36}{2849}$	$\frac{2,67}{21311}$	$\frac{1,95}{15617}$	$\frac{951}{760489}$	$\frac{576}{460602}$
3 км	$\frac{0,66}{2764}$	$\frac{1,27}{5321}$	$\frac{1,01}{4258}$	$\frac{393}{164895}$	$\frac{253}{106242}$

Примечание: в числителе – содержание в (мг/кг) (содержание Na, Ca, Fe указано в % (10^4 мг/кг)), в знаменателе – общая нагрузка в мг/ ($\text{км}^2 \cdot \text{сут}$) (общая нагрузка Na, Ca, Fe указана в г/ ($\text{км}^2 \cdot \text{сут}$)).

Натрий является специфическим элементов выбросов алюминиевых заводов [3, 9], кроме того, натрий входит в состав криолита (Na_3AlF_6) – основного компонента электролизного расплава [12]. Кальций также может быть характерным элементом выбросов алюминиевого завода, т.к. фториды кальция могут применяться как добавки в криолито-глиноземный расплав для получения первичного алюминия, а в дальнейшем происходит их трансформация [11]. Помимо этого кальций характерен для выбросов заводских тепловых станций [3, 9].

Согласно [4] в твердых аэрозолях, аккумулированных в снеговом покрове из зоны воздействия Саяногорского и Хакасского алюминиевых заводов наряду с другими элементами был обнаружен стронций, превышающий фоновое содержание, а в растворимой части аэрозолей в повышенном количестве находились железо и барий. Однако, стронций также может являться типичным элементом, содержащимся в углях [7], сжигаемых на Красноярской ТЭЦ-3.

Таким образом, были рассмотрены особенности химического состава твердого осадка снега из зоны воздействия алюминиевого завода г. Красноярск. В результате были определены концентрации и общая нагрузка элементов, характерных для выбросов алюминиевого завода, которые были отмечены ранее в литературе.

Литература

1. Беус А.А., Грабовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. М., «Недра», 1976, 248 с.
2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др.. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

3. Давыдова Н.Д. Анализ состояния геосистем в зоне воздействия пылегазовых эмиссий / Н. Д. Давыдова // Тренды ландшафтно-геохимических процессов в геосистемах юга Сибири. – Новосибирск : Наука, 2004. – С. 91–104.
4. Давыдова Н.Д. Проблемы загрязнения природной среды Сибири // Успехи современного естествознания. 2014. № 5-1. С 186-189.
5. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 400 с.
6. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 111 с.
7. Онищук Н.А. Особенности современного режима снежного покрова и химический состав атмосферных осадков в южной части Иркутской области: автореф. дис. ... канд. географических наук. Казан. фед. университет, Казань, 2010.
8. Онучин А.А., Буренина Т.А., Зубарева О.Н., Трефилова О.В., Данилова И. В. Загрязнение снежного покрова в зоне воздействия предприятий Норильского промышленного района // Сибирский экологический журнал. 2014. Т. 21. № 6. С. 1025-1037
9. Преловский В.А. Оценка состояния экосистемы в зоне воздействия Саяногорского промышленного комплекса // Вестник Томского муниципального института. - 2011. - № 347 (июнь). - С. 204-207
10. Стримжа Т. П., Неустроева М. В., Перфилова О. Ю. и др. Оценка атмосферного воздуха города Красноярска по снеговому покрову // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. — Красноярск, 2012. Вып. 3. С. 319–327.
11. Хлебопрос Р.Г., Тасейко О.В., Иванова Ю.Д., Михайлюта С.В.. Красноярск. Экологические очерки: монография. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 130 с.
12. Янченко Н.И., Баранов А.Н., Чебыкин Е.П., Ершов В.А, Воднева Е.Н. Распределение некоторых элементов в снежном покрове в г. Братске. // Системы. Методы. Технологии, 2013; (4): 164-169.

ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (Hg, As, Cd, Se, Pb, Zn) В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ ТОМСКОЙ ГРЭС-2

Н.П. Самохина

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В городе Томске значительный вклад в общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от всех стационарных источников вносят предприятия теплоэнергетики, в том числе государственная районная теплоэлектростанция (ГРЭС-2) [4]. В своем технологическом процессе данная теплоэлектростанция использует уголь Кузнецкого бассейна и природный газ.

В литературе отмечается, что такие элементы как Hg, As, Cd, Se, Pb, Zn при сжигании углей образуют опасные концентрации в атмосфере, водах и почвах и относятся к токсичным и потенциально токсичным элементам [5].

В зоне воздействия Томской ГРЭС-2 выполнялся маршрутный отбор снеговых проб по векторной сети в северо-восточном направлении на расстоянии 0,7; 1,0; 1,3; 1,6 и 2,0 км от труб теплоэлектростанции. Локальный фон был расположен на территории обсерватория «Фоновая» ИОА СО РАН (недалеко от п.